Aus dem pathologisch-anatomischen Institut Basel
Vorsteher: Prof. E. Hedinger.

Zur Lehre der Verknöcherung der Chorioidea.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
hohen medizinischen Fakultät
der
Universität Basel
vorgelegt von

Jacob Weinschal
aus Baku (Russland).

ZÜRICH
Art. Institut Orell Füssli
1916

Aus dem pathologisch-anatomischen Institut Basel
Vorsteher: Prof. E. Hedinger.

Zur Lehre der Verknöcherung der Chorioidea.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
hohen medizinischen Fakultät
der
Universität Basel
vorgelegt von

Jacob Weinschal
aus **Baku** (Russland).

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

ZÜRICH
Art. Institut Orell Füssli
1916

Von der medizinischen Fakultät Basel genehmigt
auf Antrag von
Professor E. HEDINGER.

Meinen lieben Eltern
gewidmet.

Bei der Autopsie der 81 Jahre alten Patientin D. S., (Sektion Nr. 208, 1914), die unter den Erscheinungen eines Marasmus senilis gestorben war, fand man als Hauptveränderung eine ausgedehnte linkseitige Struma sarcomatosa, die zu multiplen Metastasen in Lungen, Herz, Nieren, Mesenterium und Bronchialdrüsen geführt hatte. Daneben zeigte die Patientin chronisch substantielles Lungenemphysem und eine sehr schwere allgemeine Arteriosklerose. Bei der Untersuchung des Augenhintergrundes fand man auf der rechten Seite in der Chorioidea eine 2 : 1 cm messende grauweisse, knochenharte trübe Platte, die zunächst an eine ossifizierende Metastase denken liess. Der linke Augenhintergrund war vollkommen normal. Die mikroskopische Untersuchung des Sarkoms ergab sowohl im Haupttumor als in den Metastasen das Bild eines zellreichen, ziemlich grosszelligen Spindelzellensarkoms. Die Anamnese der Patientin ergab leider betreffend das rechte Auge recht wenig Anhaltspunkte. Man konnte nur erfahren, dass die Patientin das rechte Auge, das schon lange Zeit hochgradig atrophisch war, meistens geschlossen hielt. Ein näherer Bericht über die Genese der Atrophie des Auges war leider nicht erhältlich. Der rechte Augenhintergrund (auf eine Herausnahme des ganzen Auges musste aus äusseren Gründen verzichtet werden) wurde in Formol fixiert, in Celloidin eingebettet und dann in Salpetersäure auf dem Block entkaltet. Es wurde dann eine grosse Zahl von mikroskopischen Schnitten hergestellt, die mit Hämalaun-Eosin, nach Van Gieson, der Weigert'schen Fuchsin- und der Unna-Taenzer'schen Orcein-Methode zur Darstellung der elastischen Elemente behandelt wurden.

Die mikroskopische Untersuchung ergab überall ein recht einheitliches Bild, so dass ich mich sehr kurz fassen kann. Man findet im Bereich der harten Platte fein lamellär gebautes Knochengewebe. Die einzelnen Knochenbälkchen werden durch schmale

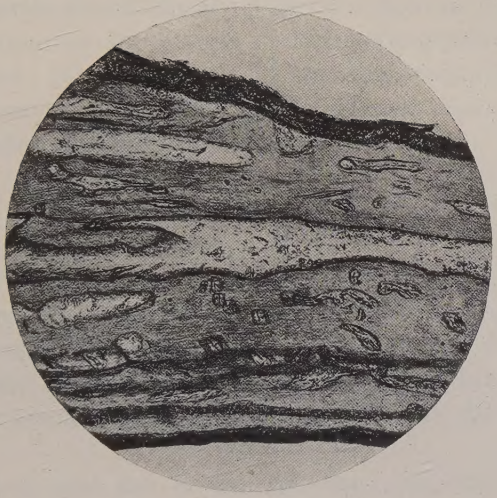
Markräume voneinander getrennt. In den Markräumen sieht man stellenweise ziemlich gefässreiches fibrilläres Bindegewebe mit mittelgrossen, spindelförmigen Zellen. Der Knochen selbst zeigt durchwegs feine Knochenkörperchen und regelmässige feine Lamellen. Osteoblasten oder Osteoklasten sind nicht nachweisbar. Im Bereich des Knochens sind nirgends frischere entzündliche Prozesse zu finden.

In ihrer äussern Fläche d. h. gegen die Sklera hin ist die Knochenplatte überzogen von einer dünnen Schicht von Bindegewebe, die reichlich braunes scholliges Pigment führt, das meistens in zierlichen Chromatophoren eingeschlossen ist. Gegen diese Schicht, die topographisch der Lamina fusca oder der Choriocapillarschicht entspricht, findet man hie und da den Knochenbälkchen aufgelagert einzelne Bänder von Osteoid mit etwas gröberem lamellärem Bau und spärlicheren grösseren Knochenzellen. An einzelnen Stellen geht dieses Osteoid ziemlich unscharf in das fibrilläre Bindegewebe über. Auch hier sind Osteoblasten nicht erkennbar. Nach aussen folgt kernarmes Skleralgewebe, in dessen äusseren Partien hie und da etwas hyaline verdickte Gefässe gelegen sind.

Die Knochenplatte hört in der Umgebung der Papille des Nervus opticus ziemlich scharf auf. Der Nervus opticus selbst zeigt ausser hochgradiger Atrophie und einzelnen hyalinen Arterien keine Veränderungen, namentlich nirgends Verkalkungen oder Verknöcherungen. Man findet in einzelnen Schnitten in unmittelbarer Umgebung der Papille des Nervus opticus einzelne kleine Kalkherde.

Nach innen von der Knochenplatte sieht man an den wenigsten Stellen Retinalgewebe. Die Retina ist, soweit sie erhalten ist, auf einen kleinen Gewebsbezirk reduziert, der hauptsächlich gebildet wird durch reichlich dickwandige hyaline Blutgefässe und dann durch ein zellreiches Gewebe, von dem die einzelnen Zellen der Körnchenschicht der Retina entsprechen, während andere Zellen durch ihre Grösse, ihre Form und ihre Anordnung ohne weiteres als perivaskuläre Lymphozyteninfiltrate gedeutet werden können.

Aus dieser ganzen Beschreibung geht nun zur Genüge hervor, dass hier ein alter Verknöcherungsprozess vorliegt, der sich auf der



Basis einer Chorioiditis entwickelt hat. Mit dem Schilddrüsentumor steht dieser Prozess, der bedeutend älter ist, in keiner Beziehung. Bei der Anwesenheit der Kalkherde wird man annehmen können, dass ein Teil des Knochens auf dem Umweg der Verkalkung entstand, während bei einem anderen Teil direkte Metaplasie von Bindegewebe vorlag.

Verknöcherungsprozesse im Augapfel sind im allgemeinen selten. Obschon im hiesigen Institut seit Jahren bei einer sehr grossen Zahl von Leichen der Augenhintergrund nachgesehen wird, und obgleich schon eine Reihe atrophischer Augen zur Untersuchung gelangte, so konnten wir diesen Verknöcherungsprozess im Auge nie nachweisen. Wie ein Blick in die diesbezügliche Literatur lehrt, ist namentlich von ophthalmologischer Seite schon eine Reihe von Fällen beschrieben worden.

Die Frage der Entstehung der Neubildung von Knochengewebe im Augapfel, speziell aber der Herkunft der Knochenplatten, welche man öfters in der Chorioidea gefunden und beschrieben hat, beschäftigt schon seit geraumer Zeit die medizinische Literatur.

Wir finden eine der ersten genauen Angaben darüber bei Mackenzie im Jahre 1854; seit jener Zeit sind mehr als 50 Publikationen erschienen, welche ausnahmslos Mitteilungen über die eigenen Beobachtungen, sowie auch ziemlich weitgehende Schlüsse der Beobachter über diese Neubildungen enthalten.

Die grosse Mehrzahl der Autoren vertritt die Ansicht, dass dieser ungewöhnliche Knochenbefund als Residuum des vorausgegangenen entzündlichen Vorganges zu betrachten ist Nur vereinzelte Publikationen berichten über Verknöcherungen auf der Basis einer geschwulstartigen Gewebsentartung mit einem ausgesprochen neoplastischen Charakter. Dagegen ist die hyperplastisch-entzündliche Herkunft des Knochens fast allerseits anerkannt, und es bestehen nur verschiedene Anschauungen darüber, ob die Knochenbildung nur von der Chorioidea

oder auch von der Linse oder sogar auch vom Glaskörper ausgehen kann.

Man ist darüber nicht einig, ob diese besondere genetische Rolle der Choriokapillarschicht oder der Glasmembran der Aderhaut zukommt oder schliesslich jedes Bindegewebe des Augapfels, wo es nur topographisch günstige Ernährungsbedingungen findet, fähig ist, in Knochengewebe zu metaplasieren. Auch streitet man über die Deutung der feineren Vorgänge, wie der Mechanismus der Metaplasie sei, speziell aber ist die Frage nicht aufgeklärt, ob die entzündlichen Granulationsgewebe durch die Anwesenheit von reichlichen Gefässen in der Chorioidea zur progredienten Knochenbildung besonders prädisponiert sind.

Knapp behauptet, dass wahre Verknöcherungen nur in den von der Chorioidea ausgehenden Exsudaten gefunden wurden, während einfache Verkalkungen in allen Teilen des Bulbus beobachtet worden sind. Das in vielen Fällen konstatierte plötzliche Aufhören der Knochenschale an der Ora serrata scheint zu beweisen, dass die Choriokapillaris eine wichtige nutritive Rolle spielt. Die Knochenentstehung im Auge ist daher als Folge einer plastischen Entzündung der Choriokapillaris aufzufassen. Die mikroskopischen Befunde in den verschiedenen Stadien der Verknöcherung wären genau die gleichen wie die vom Periost ausgehenden Knochenneubildungen. Die knöchernen Produkte gehen von der Innenwand der Chorioidea aus, liegen der Aderhaut schalenförmig an, ohne dass der Ciliarkörper und die Linse an der Ossifikation teilnehmen. Die Richtigkeit der Knapp'schen Angaben betreffend der Lage der Knochenschale bestätigt die überwiegende Mehrzahl der Autoren. Auch Schiess-Gemuseus findet in den sämtlichen von ihm beschriebenen acht Fällen ohne Ausnahme die Knochenbildung von den Innenschichten der Chorioidea ausgehend. Dass die Choriocapillaris, wie Knapp es annimmt, der Sitz der Knochenbildung ist, konnte Schiess nur in einem Falle nachweisen, dagegen findet er im andern Falle nach aussen, um die knochenhaltige Membran, eine unveränderte Choriocapillaris. In den übrigen Fällen ist eine mächtige bindegewebige Hyperplasie der Chorioidea der Sitz des Knochens, dessen genauer Ursprung nicht mehr zu konstatieren ist. Überall aber sind es die innern Chorioidalschichten, in

denen der Knochen sitzt. Die Frage, bei welchen Prozessen die Knochenneubildung in der Chorioidea aufzutreten pflegt, beantwortet Schiess dahin, dass es vorzugsweise iridozyklitische Prozesse sind, zu denen sich chorioditische Prozesse gesellen. Eine Ausnahme soll nach ihm die Knochenbildung in Verbindung mit Chorioidalsarkom sein, wie sie in einem seiner Fälle auftritt. Auch die chronischen Iridochorioditiden gehören nach Knapp zu den zur Ossifikation führenden Krankheiten, dagegen weder die plastische Iritis, noch die plastische Iridocyclitis.

Nach Berücksichtigung der vorhandenen Literatur und auf Grund der mikroskopischen Untersuchung eines durch einen Fremdkörper verletzten und atrophierten Auges, stellt Grossmann den Satz auf, dass nur die plastischen Exsudationen der entzündeten Aderhaut die spezifische Eigenschaft besitzen, sich in Knochengewebe umzuwandeln. Es sei die von Knapp vertretene Ansicht nicht richtig, wonach die Knochenneubildung nur von dem Bindegewebe des Choriocapillaris ausgehe, sie könne vielmehr aus dem Bindegwebe jeder andern Schicht hervorgehen. Allerdings kämen in der Lederhaut und der Hornhaut nur Verkalkungen, aber keine Verknöcherungen vor, ferner werden der Glaskörper, die Linse und die Netzhaut erst dann von einer Verknöcherung befallen, wenn eine solche von der Aderhaut her erfolge. Erst Romano-Catania konnte an zwei besonders geeigneten Bulbi nachweisen, dass die Knochenneubildung im Auge weder von der Choriocapillaris noch von den Glasmembranen, sondern von den sich bindegewebig organisierenden entzündlichen Exsudaten ihren Ausgang nehmen. In dem einen Falle war aus einer Pockenpustel der Hornhaut Vereiterung des ganzen Bulbusinnern erfolgt und das drei Monate später enuklierte Auge bestand nur aus Sclera Hornhaut und fibrillär organisierten Exsudaten ohne Spuren der sonstigen inneren Gebilde. Nahe dem Zentrum fanden sich zwei Knochenplättchen von 1 mm Durchmesser, beiderseits mit einer Schicht von Osteoblasten bekleidet; letztere waren im Zustande deutlicher Umwandlung in Knochenkörperchen; ausserdem beweisen noch mehrere osteoide Punkte beginnende Verknöcherung. Der andere Fall war eine Iridochorioiditis nach länger vorausgegangenem Trauma. Hier sass aller-

dings eine Knochenschale auf der hintern Chorioidea, aber zugleich fand sich Knochenbildung in der Linse. Der Linsenkern bestand aus fibrösem Gewebe; der Äquator, die vordere und hintere Fläche aus einem kompakten Knochen, der sich in das fibröse Gewebe des Kernes fortsetzte. Auch hier konnte nicht irgendein normales Gewebe des Auges der Ausgangspunkt der Verknöcherung sein, sondern allein die entzündlichen Produkte.

Besonders lehrreich in dieser Hinsicht sind auch die Schlussfolgerungen von Rumschenwitsch, welcher neun enukleierte Augen mit Rücksicht auf das Vorkommen von Verknöcherungen und Verkalkungen untersuchte; er hebt hervor, dass die Entwicklung von Knochengewebe in der Linse, dem Glaskörper und den Pseudomembranen ohne die geringste Beteiligung der Aderhaut möglich sei; überhaupt könne jedes Bindegewebe im Augapfel unter gewissen Bedingungen der Grund zur Entwicklung von Knochengewebe sein; aber in der Aderhaut besitzen die Lamina elastica und die Choriocapillaris das beste Material zur Knochenbildung. Grandclément, welcher Gelegenheit hatte, vollständige Verknöcherung der Aderhaut und partielle der Linse mitzuteilen, hält dieselbe für den Ausdruck einer durch posttraumatische Vernarbung hervorgerufenen, langandauernden Reizung der Plasmazellen. Er erklärt es so, dass wahrscheinlich eine alte Narbe auf die in der Chorioidea nicht differenzierten Keimzellen, welche in allen von Mesoderm abstammenden Geweben vorhanden sind, einen Reiz ausgeübt hat. Die Keimzellen haben dann zuerst fibröses, später wirkliches Knochengewebe produziert. Höne meint, dass die Knochenbildungen in der Chorioidea sich in folgender Weise entwickeln: Ein Exsudationsprozess in der Chorioidea führt zur Entwicklung eines embryonalen Gewebes, das sich zuerst in Bindegewebe, dann in Knochengewebe umwandelt. Auch Fraas ist der Ansicht, dass die Knochenneubildung in der Chorioidea das Resultat eines ausgehenden entzündlichen Vorganges ist. Das in die Chorioidea gesetzte plastische Exsudat wandelt sich in feinste Fibrillen um, zwischen welchen Kalkablagerungen stattfinden, und das Knochengewebe beginnt zu proliferieren. Wie weit die Glaslamelle bei der Verknöcherung der Choriocapillaris eine Rolle spielt, ob es eine primäre oder sekundäre ist, wird dadurch nicht

entschieden. Dagegen fand Brockmann bei einer abgelaufenen syphilitischen Iridochorioditis mit Schrumpfungen des Auges eine Verknöcherung der Aderhaut, welche als von der Lamina vitrea ausgehend bezeichnet wird.

Auch noch andere Teile des Augapfels ausser der Chorioidea und ihrer inneren Schichten können von der Ossifikation ergriffen werden. Norcom fand in einem vor zwanzig Jahren verletzten Auge den Glaskörperraum von einer unregelmässigen Knochenmasse erfüllt. Allpot beschreibt einen ähnlichen Fall.

Unter den Tatsachen, die von keinem der Autoren bestritten werden, und bei den meisten fast im Vordergrunde ihrer Beobachtungen stehen, ist zu allererst hervorzuheben, dass die Knochenbildungen sehr oft auf Basis der vorausgegangenen plastischen Entzündungen entstehen. Dabei erweisen sich entzündliche Exsudate, Granulationsgewebe und spezielle embryonale Zellen als Mutterboden für die Neubildungen. Dieses im Knochengewebe metaplasierende Bindegewebe ist immer vorhanden, und in einigen Fällen wurden sogar Verkalkungen und andere diese Umwandlung bewirkende Reize einwandsfrei festgestellt. Ob die Choriocapillaris oder eventuell die Glasmembran in topographischem oder genetischem Sinne besondere günstigere Bedingungen für Knochenbildungen schaffen, geht aus allem oben Mitgeteilten mit nicht zu bezweifelnder Deutlichkeit hervor. Gerade die Choriocapillaris liefert besonders günstige, nutritive Verhältnisse für die hyperplastischen metaplasierenden Prozesse der Knochenbildung, weil sie ja schon physiologisch aus einem Maschenwerk von Blutkapillaren, die auf die Entzündung ungemein stark mit Hyperämie reagieren, besteht. Aber es ist auch wahrscheinlich, dass die Knochenbildungen nicht ausschliesslich ans Stroma der Chorioidea gebunden sind, und manchmal, wenn auch sehr selten, im Glaskörper und der Linse bei entzündlichen Prozessen zur Entwicklung gelangen.

Es herrschen aber besonders die Fälle vor, bei welchen ein vor langen Jahren erfolgtes Trauma zur Phthisis bulbi geführt hat. Der Augapfel musste später bei drohender sympathischer Ophthalmie zur Enucleation gebracht werden und hat sich bei dieser Gelegenheit als knochenhaltig erwiesen. Das alles spricht auch

selbstverständlich zugunsten der hyperplastisch entzündlichen Genese des neugebildeten Knochens. Ausser den oben angeführten traumatischen Fällen erwähnt noch Watson zwei Fälle von Knochenbildung. Im ersten Falle hat das Auge vor 25 Jahren ein Trauma erlitten, im zweiten vor acht Jahren einen Faustschlag. Auch Wagner glaubt einen vor 13 Jahren erlittenen Schrotschuss seines Falles mit den in dem Stroma der Chorioidea gebildeten Knochenplatten in kausale Beziehung bringen zu können. Jeaffresen spricht direkt von chronisch-traumatischer Entzündung und einer Verknöcherung als Folge davon. Fontan beschreibt zugleich drei Fälle, welche alle nach Verletzungen Verknöcherungen bekommen haben. Forlanini teilt einen Fall mit, wo ein altes Trauma, welches eine chronische Iridochorioditis einleitete und zu konsekutiven Knochenbildungen führte, durch nichts anderes als durch einen Wurf von einer Traube hervorgerufen wurde. Zazkin berichtet über die Verknöcherungsherde in der Aderhaut eines Auges, welches vor 15 Jahren einen Peitschenschlag erlitten hat. Nach den Mitteilungen von Schowbell, welcher Gelegenheit hatte, sieben Fälle genauer zu verfolgen, geht hervor, dass es am häufigsten Verletzungen mit Zerreissungen der Hornhaut waren, die den Knochenneubildungen vorausgingen. Das Knochengewebe war vorzugsweise in der hinteren Hälfte der Aderhaut entwickelt und die Osteoblasten stammten von den in der Aderhaut gebildeten embryonalen Zellen. Boucheron erwähnt eine Pockenpustel, welche Atrophie des Augapfels veranlasste, Romano-Catania, wie bereits schon einmal erwähnt wurde, fand schon drei Monate nach einer Pockenpustel echte Anfänge einer Knochenplatte.

Das Knochengewebe als solches ist bei allen Autoren ziemlich genau gleich beschrieben. Nur bei manchen zeigt es einige besondere Eigentümlichkeiten, welche aber dieser Gewebsdiagnose noch weiteres charakteristisches Gepräge verleihen. Donders beschreibt schüsselförmige Platten, welche zwischen der Chorioidea und der Retina liegen und eine unregelmässige Lamellenbildung zeigen, zwischen welchen echte Markkanälchen mit reichlichem Fettgewebe sich befinden. Ebenso berichtet Zia über ausgedehnte Knochen- und Markbildungen im Auge. Er untersuchte ein an Iridocyclitis erkranktes und geschrumpftes Auge und fand eine

ausgedehnte Verknöcherung, die sich schalenartig in frontaler Richtung durch den ganzen hintern Bulbusabschnitt erstreckte; die Knochenschale enthielt reichlich Fettgewebe. Fontan behauptet sogar, dass seine Verknöcherungen die Struktur der Schädelknochen zeigten.

Da Schweiger die Meinung vertritt, dass die neugebildete Knochensubstanz, welche zwischen der Chorioidea und der Retina liegt, zwar selten aber doch aus Knorpel entsteht, so ist es von Interesse, zu verfolgen, wie oft und bei welchen Bedingungen die Verknorpelung des Augapfels insbesondere in der Chorioidea vorkommt. Sgrosso fand in einem stark atrophischen, etwas mehr als erbsengrossen Bulbus in den zyklitischen Schwarten und in den innern Schichten der Chorioidea Inseln eines gefässlosen Gewebes, das alle histologischen Eigenschaften des Knorpels hatte. Es handelte sich um einfache Metaplasie des daselbst befindlichen fibrösen Gewebes in einen Knorpel, ohne dass die umliegenden Bindegewebszellen irgendwelche gesteigerte Bildungstätigkeit aufwiesen. Hieher gehören wohl auch Knapps und Alts Fälle von Enchondrom. De Vincentis beschreibt die Umwandlung des Glaskörpers in Knorpel in zwei angeborenen mikrophthalmischen Augen. An einzelnen Stellen war das umgebende Bindegewebe nach Art eines Perichondriums verdickt, an andern unverändert oder hyalin; im Zentrum der Inseln war Verkalkung, aber nirgends Knochenbildung nachweisbar. Pes veröffentlicht auch einen Fall von Knorpelbildung in der Chorioidea, welcher sich bei der mikroskopischen Untersuchung als hyaliner Knorpel erwies. Keiner der oben erwähnten Autoren ausser Schweiger behauptet, dass er das Knorpelgewebe als Vorstadium der Verknöcherung ansehen müsste. Dass der festgestellte Knorpel in keiner Beziehung zur Knochenbildung in den bis jetzt beschriebenen Fällen steht, geht daraus hervor, dass in allen andern Fällen nach Angabe der Autoren Verknöcherungen abwesend waren. Auch Shawber behauptet, dass bei keinem seiner Verknöcherungsfälle eine vorausgegangene Knorpelbildung zu konstatieren war. Somit geht hervor, dass man auf Grund der vorhandenen Literatur nicht die sichere Behauptung aufstellen kann, dass die Knochenbildung in der Chorioidea aus metaplasiertem Knorpel entsteht.

Obwohl die geschwulstmässigen Neubildungen nur selten in der Aderhaut primär vorkommen, findet man sie auffallend oft parallel mit ziemlich ausgedehnten Verknöcherungen. Schon Mackenzie diagnostiziert einen Fall, bei welchem breite Verknöcherungsplatten mit einem Loch für den Sehnerv-Eintritt vorkommen, gleichzeitig als ein Sarkom.

Leber beschreibt auch Präparate eines Chorioidal-Sarkoms, in denen man eine dünne Schale aus „wahren Knochen" sehen konnte. Hier handelte es sich um ein kavernöses Sarkom im hinteren Abschnitt der Aderhaut, die Geschwulst bestand in der Hauptmasse aus ungemein weiten und ziemlich dünnwandigen Gefässen, zwischen denen nur stellenweise spindelförmige Sarkomzellen gefunden wurden. Die ganze innere Fläche der Neubildung war mit einer dünnen Schale aus Knochen bedeckt, welche in ein fibrilläres Sarkom eingehüllt war. Demnach handelte es sich nach Lebers Meinung um ein „partiell ossifizierendes Sarkom."

Einen ähnlichen Fall teilt Nordensen mit; es war dies ein kavernöses Aderhautsarkom; eine den Tumor umgebende harte Schale bestand hier aus inselförmig verteilten und untereinander zusammenhängenden Lamellen von echter Knochensubstanz. Sowohl innerhalb der Knochenschale als an der Grenze von Knochen und dem kavernösen Gewebe befanden sich Züge von schwarzbraunem Pigment; die Chorioidea war reichlich mit runden Zellen durchsetzt. Auch Steffens, der einen Fall von Angiom der Aderhaut mit ausgedehnten Verknöcherungen beobachtet hat, war nach erfolgter mikroskopischer Untersuchung der Ansicht, dass man es mit einem ossifizierten Angiom zu tun hat. Diese Geschwulst der Aderhaut, die sich in der Umgebung des Sehnerven-Eintrittes nach drei Seiten hin flächenhaft ausgedehnt hatte, bestand ihrer Hauptmasse nach aus kleineren und grösseren blutgefüllten Hohlräumen. In der Gegend des Eintrittes des Opticus erscheint die Lamina durch eine Schicht von neugebildetem Bindegewebe von zarter Struktur, in welchem echte Knochen eingeschlossen waren, ersetzt.

Salus konstatierte in dem von ihm publizierten Falle von Angiom der Chorioidea eine Knochenplatte, die zwischen Geschwulst und Netzhaut lag. Ebenso beschreibt Stoewer seinen

Fall: Hier war der angiomatöse Tumor auf seiner innern Seite vollständig von einer kleinen Knochenschicht überlagert. Zu derselben Kategorie gehört der von Fehr berichtete Fall, wo in dem temporalen hinteren Teile des Augapfels sich eine flache Geschwulst befand. Im Durchschnitt erscheint sie als spindelförmige blutrote Auftreibung der Chorioidea. Bei der histologischen Untersuchung wurden episklerotische Herde konstatiert, auch eine alte Chorioiditis mit frischen Herden; ausserdem ein kavernöses Angiom der Aderhaut, welches in dem, dem Opticus nahegelegenen Teil von einer Knochenplatte bedeckt war. Diese Platte setzte sich weiter in der Peripherie in eine derbe fibröse Oberflächenbedeckung fort. Quaekenboos berichtet ebenfalls von einer zusammenhängenden Knochenplatte, welche er in einem Fall von Angiom der Aderhaut fand. Ausserdem stellte Hedenius ein Osteom der Chorioidea fest, Ducamp einen Fall von ossifiziertem Sarkom der Aderhaut, Despagnet einen fibrösen ossifizierenden Tumor der Chorioidea. Der Fall aber, den Witting beschreibt, gehört nicht zu dieser Kategorie: Es ist dies ein Fall von primärem Sarkom der Regenbogenhaut mit Knochenbildungen in der sekundär beteiligten Aderhaut.

Wenn auch aus allen diesen Mitteilungen klar die höchst interessante Tatsache hervorgeht, dass das Zusammenvorkommen von Aderhautgeschwülsten, besonders aber ihrer angiomatösen Formen, mit echten Verknöcherungen gar nicht zu den grössten Seltenheiten der Pathologie des Auges gehört, so sprechen immerhin nur vereinzelte Autoren von primären osteoplastischen Geschwülsten der Chorioidea. Nur einmal wird wahres Osteosarkom diagnostiziert, nämlich von H. Berchtold. Der Autor glaubt, dass man beim sorgfältigen Durchsuchen der Literatur über Knochenneubildungen im Auge mehrere Fälle, die den seinen analog sind, findet. Er meint, dass die von anderen Autoren zwischen der Chorioidea und der abgelösten Retina gefundenen dichten Massen irrtümlicherweise von ihnen für organisierte Exsudate gehalten wurden. Die in diesen Exsudaten festgestellten Zellen stimmen nach der Beschreibung sowohl in den Gruppierungen wie in der Form mit denen überein, wie man sie in Chorioidsarkomen findet, so dass diese dichten Exsudatmassen höchst wahrscheinlich Sarkome gewesen sind. Dazu bemerkt hier Fuchs in seiner grossen Ab-

handlung über das Sarkom des Uvealtractus, dass diese Betrachtungen von Berchtold den Zweifel hervorrufen, ob der Verfasser in der Tat ein Sarkom vor sich hatte. Er schreibt: „Somit ist es nicht sicher, ob überhaupt bis jetzt ein wahres Osteosarkom in der Uvea beobachtet worden sei.“ Auch den Fall, den er selbst beobachtet hat, bei welchem die Chorioidea sarkomatös entartet war und in Exsudatschwarten sich dünne Knochenplatten in der Nähe des Opticuseintrittes befanden, wollte Fuchs nicht zu einem Osteosarkom rechnen. Auch hat er in dem von ihm selbst zitierten Fall von Mackenzie kein Osteosarkom feststellen wollen.

Aus den hier beschriebenen Fällen geht hervor, dass die Verknöcherungsvorgänge in der Aderhaut sich zumeist auf die unmittelbare Nachbarschaft der Geschwülste beschränken. Allerdings kann die Grundfrage, ob die Knochen hyperplastisch entzündlicher Herkunft oder neoplastisch-geschwulstmässiger Natur sind, dadurch allein nicht gelöst werden. Alle diese ossifizierten Sarkome, Angiome, Osteosarkome sind keine Beweise für die Geschwulstmässigkeit der Knochen, weil sie eine entzündliche Genese für Neubildung der Knochengewebe nicht ausschliessen. Dagegen aber lehren diejenigen Fälle, in denen mikroskopisch eine abgelaufene oder frische Chorioiditis neben der Geschwulst festgestellt war (Fehr, Witting), und wo gleichzeitig Knochengewebe in der Aderhaut zu finden war, dass noch keine allgemeinen Schlüsse über die neoplastische Genese der Knochen zu ziehen sind. Sehr bezeichnend sind deshalb die Betrachtungen, welche wir wieder bei Fuchs finden. Laut den Aussagen dieses Autors findet man bei den Chorioidal-Sarkomen eine über die ganze Aderhaut verbreitete entzündliche Infiltration, namentlich in jenen Fällen, welche klinisch unter dem Bilde einer heftigen Iridocyclitis verliefen. Die Chorioidea ist dann von Rundzellen reichlich durchsetzt; ihre zelligen Elemente, hauptsächlich aber die Kerne der Gefässwände sind in lebhafter Vermehrung begriffen; die Oberfläche wird von einem Exsudate überzogen, welches sich später in derbe faserige Membranen organisiert; in diesen Schwarten kann es wohl auch zur Knochenbildung kommen, und, falls die Knochenplättchen später ganz von der Sarkommasse eingeschlossen werden, ein Osteosarkom vorgetäuscht werden.

Wenn auch Fuchs in seinem Buche, den Ansichten Rudolf

Virchows sich anschliessend, die Meinung vertritt, dass es auch solche Sarkome gibt, welche sich nach hyperplastischem Typus entwickeln und aus indifferenten „Bildungszellen" des Gewebes, welches sich im Granulationszustande befindet, entstehen, so ist es auch nicht zu leugnen, dass alles, was der Verfasser hier unter einer Infiltration versteht, ein hyperplastisch-entzündlicher Vorgang ist. Und wenn er zum Schluss dieses Prozesses eine Knochenneubildung nicht für ganz ausgeschlossen hält, so meint er damit zu sagen, dass diese entzündliche und nicht neoplastische Genese hat.

Trotzdem diese Anschauung von Fuchs schon aus dem Jahre 1882 stammt, so kann sie doch nicht als veraltet betrachtet werden, weil auch Borst in seinem grundlegenden Werke über die Geschwulstlehre die Ansicht vertritt, dass die Verknöcherungen in der Sklera und Chorioidea des Auges, in den Häuten des Zentralnervensystems und der Hirnsubstanz selbst, Residua entzündlicher Prozesse sind. Er empfiehlt auch, sie von der Liste echter autonomer Knochengeschwülste zu streichen und den hyperplastischen Knochenwucherungen anzugliedern, weil es sich hier, wie auch bei vielen andern Knochen-Neubildungen der Weichteile, entweder um Verknöcherungsvorgänge im Bindegewebe oder Metaplasie oder um beschränkte Knochenneubildungen aus verlagerten osteoplastischen Keimen handelt. „Ganz mit Unrecht," schreibt er, „hört man, angesichts der meisten nun aufzuführenden Fälle von Osteom sprechen." Wenn auch somit der osteoplastischen Herkunft des Knochengewebes im Auge schwerwiegende Bedenken gegenüberstehen, so sind sie doch nicht imstande, die auffallende Tatsache zu bestreiten, dass die Chorioidalgeschwülste, besonders aber die Angiome, zu Verknöcherungen, seien sie dieser oder jener Genese, zuneigen. Vielleicht aber ist diese Sache teilweise nicht so sehr unerklärlich; die Ossifikation im Gegenteil zur Verkalkung ist nicht eine Form der rückgänglichen Metamorphose, sondern ein aktiver Prozess, der eine starke Zufuhr von Nahrungsmaterial erfordert. Diese Forderung der verstärkten Nutrition erfüllen kavernöse und telangiektatische Angiome ihren dicht anliegenden Gewebspartien gegenüber zur Genüge; und obwohl sie, wie alle Geschwülste, in bezug auf den Gesamtkörper sich keineswegs

altruistisch verhalten, so neigen viele, sonst minimale und als regressive Prozesse zu deutende Verkalkungszonen durch lokale nutritive Wirkung dieser Blutkavernen zur Metaplasie. Es scheint auch ziemlich wahrscheinlich zu sein, dass dieses Bindegewebe durch den vorausgegangenen entzündlichen Vorgang zuerst alteriert wird und dadurch zu seiner Regeneration Anstoss bekommt und dass dann dieses verjüngte Gewebe, welches neue Triebe zum Wachstum besitzt, die Hauptkomponente des Metaplasiemechanismus bildet. Als günstig zur Metaplasie beeinflussende Momente kommen in Betracht ausser den Verkalkungszonen, welche auf junges Granulationsgewebe einen spezifischen Reiz zur Knochenumwandlung ausüben können, noch die hier viel bessern Nahrungsmöglichkeiten, welche schon physiologisch in der Aderhaut existieren und durch die angiomatösen Geschwülste nur noch begünstigt werden.

So glauben wir, dass die gleichzeitige Entwicklung der Geschwulst und der Knochen in manchen Fällen als nicht so zufällige Erscheinung zu deuten ist, obwohl die neoplastische Genese in der Mehrzahl der Fälle nicht in Betracht kommt.

Wie ich anfangs erwähnte, so ist mein Fall von Chorioideaverknöcherung sicher aus entzündlichen Residuen entstanden. Über die Histogenese kann nicht viel ausgesagt werden, weil es sich hier in der Hauptsache um einen alten, vollkommen abgelaufenen Prozess handelte.

Zum Schluss erfülle ich noch die angenehme Pflicht, Herrn Prof. E. Hedinger für die Anregung zu der vorliegenden Arbeit, sowie für die liebenswürdige Unterstützung meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Literatur.

Mackenzie: A practical Treatise on the diseases of the eye. London, 1854. Pag. 677, Fourth Edition.

Knapp: Über Knochenbildungen im Auge. Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde IX, S. 106.

Schiess-Gemuseus: Beitrag zur Lehre von der Knochenneubildung in der Chorioidea. v. Graefe's Archiv für Ophthalmologie XIX, I, p, S. 202.

Grossmann: Über Verknöcherung im Auge. Nagels Ophthalmologie, XX. Jahrgang, S. 149.

Romano Catania: Della ossificazione nel bulbo oculare. Nagels Ophthalmologie, XXVI. Jahrgang, S. 188.

Grandclément: Ein Fall von totaler Verknöcherung der Chorioidea. Die Ophthalmologische Klinik, I—II. Jahrgang, S. 201.

Höne: Recherches microscopiques sur les ossifications chorioidiennes. Nagels Ophthalmologie, XIII. Jahrgang, S. 241.

Fraas: Über zwei Fälle vom Chorioiditis ossificans. Inaug.-Dissertation. München 1864.

Brockmann: A case of ossification of the chorioid. Nagels Ophthalmologie, XX. Jahrgang, S. 345.

Norcom: Intraocular ossification. Nagels Ophthalmologie, II. Jahrgang, S. 266.

Allpot: Ossification de la chorioïde et du vitré. Revue d'ophtalmologie, XXIII^{me} année, p. 407.

Wagner: Eine Hyperostose der Chorioidea neben diffusen Verknöcherungen. Inaug.-Dissertation, Halle, 1873.

Jeaffresen: Ossification of a large portion of the Chorioid. Nagels Ophthalmologie, IV. Jahrgang, S. 309.

Fontan: Ossification de la chorioide. Revue d'ophthalmologie, II^{me} année, p. 205.

Forlanini: Ossificazione della coroidea da trauma antico. Nagels Ophthalmologie, XXI. Jahrgang, S. 335.

Zazkin: Zur Kasuistik der Ossification der Chorioidea im Auge. Nagels Ophthalmologie, XXXV. Jahrgang, S. 262.

Schowball: Ossification de la chorioïde. Revue d'ophthalmologie, XXIII^{me} année, p. 118.

Boucheron: Ossification de la chorioïde. Nagels Ophthalmologie, XVI. Jahrgang, S. 276.

Donders: Einige Mitteilungen verschiedenen Inhaltes. Klin. Monatsblätter für Augenheilkunde, 1871, S. 468.

Zia: Über ausgedehnte Knochen und Markbildungen im Auge. Nagels Ophthalmologie, XXV. Jahrgang, S. 260.

Schweiger: Handbuch der speziellen Augenheilkunde, 1871, S. 408.

Sgrosso: Neoformazione di cartilagine nella membrana ciclitica e del tessuto neoformato precoroideale di un vecchio atrofico. Nagels Ophthalmologie, XXI. Jahrgang, S. 160.

Pes: Über einen Fall von Knorpelbildungen in der Chorioidea. Archiv für Augenheilkunde, XLVIII. Jahrgang, S. 309.

Leber: Präparate eines Chorioidealsarkoms. Nagels Ophthalmologie, XIV. Jahrgang, S. 244.

Nordensen: Ein Fall von kavernösem Aderhautsarkom mit Knochenschale bei einem 11jährigen Mädchen. V. Graefes Archiv Ophthalmologie, XXXI. Jahrgang, S. 59.

Steffens: Über ein Angiom der Aderhaut mit ausgedehnten Verknöcherungen bei Teleangietasie des Gesichtes. Klin. Monatsbl. für Augenheilkunde, XL. Band, II, S. 113.

Salus: Angiom der Chorioidea. Wiener klinische Wochenschrift, S. 1892, 1912.

Stoewer: Ein Fall von Angiom der Aderhaut. Lubarsch-Ostertag, Ergänzungsband, S. 716, 1912.

Fehr: Über das Angiom der Aderhaut. Lubarsch-Ostertag, Ergänzungsband, S. 716, 1912.

Quaekenboos: Angioma of the choroid. Lubarsch-Osterag, Ergänzungsband, S. 716, 1912.

Hedenius: Osteom der Chorioidea. Upsala läkareför, förth p. 513, 1873.

Ducamp: Un cas de sarcome ossifiant de la chorioïde. Revue d'ophtalmologie, IX^{me} année, p. 65.

Despagnet: Ossifizierter fibröser Tumor der Aderhaut. Ophthalmologische Klinik, IV. Jahrgang, S. 27.

Witting: Ein Fall von primärem Sarkom der Regenbogenhaut. Archiv für die Augenheilkunde, XXIV, S. 194.

Berchtold: Ein phthisischer Augapfel mit teils erweichtem, teils verknöchertem Chorioidealsarkom. Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde, VIII. Jahrgang, S. 19.

Fuchs: Das Sarkom des Uvealtractus. Wien 1882, J. Braumüller, S. 215.

Virchow: Die krankhaften Geschwülste. 1864 J., S. 250.

Borst: Geschwulstlehre, S. 167.

Wood: Knochenneubildungen der Chorioidea. Archiv für die Augenheilkunde, XXIV. Jahrgang, S. 49.

Rumschenwitsch: Über Verknöcherungen und Kalkablagerungen im Auge. Archiv für Augenheilkunde XLVIII, S. 113.

Berthold, E.: Verknöcherungen der Chorioidea. Archiv für Ophthalmologie, XVII, S. 196.

Pagenstecher, H.: Über Knochenneubildungen im Auge. Archiv für Ophthalmologie, VII, S. 99.

Laquerer: Ein Fall von Ossifikation der Chorioidea. Archiv für Augen und Ohrenheilkunde, VI, S. 29.